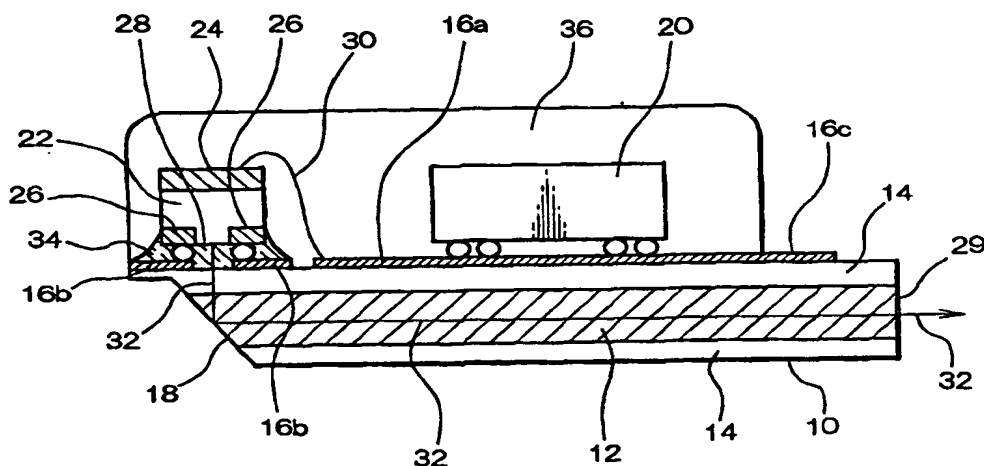


(51) 国際特許分類6 G02B 6/42, 6/12	A1	(11) 国際公開番号 WO00/08505 (43) 国際公開日 2000年2月17日(17.02.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03927 (22) 国際出願日 1999年7月22日(22.07.99) (30) 優先権データ 特願平10/233608 1998年8月5日(05.08.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 村田昭浩(MURATA, Akihiro)[JP/JP] 北村昇二郎(KITAMURA, Shojiro)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP) (74) 代理人 井上 一, 外(INOUE, Hajime et al.) 〒167-0051 東京都杉並区荻窪5丁目26番13号 荻窪TMビル2階 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書

(54)Title: OPTICAL MODULE**(54)発明の名称** 光モジュール**(57) Abstract**

A small-sized lightweight optical module. An end (18) of a mounting substrate (10) is a mirror reflecting light at an angle of 90°. A surface-emitting laser (22) is so disposed that the light output portion (28) faces the end (18). The mounting substrate (10) has a core (12) and a clad (14) inside the substrate (10) along the surface of the substrate (10), thereby serving as an optical waveguide. Thus, the optical module is thin, small in size, and lightweight.

(57)要約

小型化及び軽量化が可能となる光モジュールである。実装基板（１０）の端部（１８）は、光を９０度反射するミラーとなっている。光の出射口（２８）が端部（１８）と面するように、面発光レーザ（２２）が配置されいる。実装基板（１０）の内部には、実装基板（１０）の平面に沿ってコア（１２）、クラッド（１４）が形成されている。実装基板（１０）は、光導波路を兼ねている。よって、光モジュールを薄くできる。この結果、光モジュールの小型化及び軽量化が可能となる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GN	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GW	ギニア・ビサウ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	HR	クロアチア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HU	ハンガリー		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	ID	インドネシア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IN	インド	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IS	アイスランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IT	イタリア	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NL	オランダ	YC	ユーゴスラビア
CU	キューバ	KE	ケニア	NO	ノールウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KR	韓国	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク			RO	ルーマニア		

明細書

光モジュール

技術分野

この発明は、光素子、光導波路等がハイブリッド集積される光モジュールに関する。

背景技術

光モジュールは、電気から光、又は光から電気への変換を行う装置のことである。光モジュールは、光素子、光導波路、電気回路等がハイブリッド集積された構造をしている。光モジュールは、例えば、光ファイバ通信システムにおいて使われる。

図3は、従来の光モジュールの光導波路と光素子との配置関係を示す模式図である。これは、光技術コンタクトVol.36、No.4(1998)に開示されている。実装基板40の主表面には、凹部42が設けられている。凹部42に光素子44が載置されている。実装基板40の主表面上には、光導波路46が取り付けられている。光導波路46の端部48は、光素子44上に位置している。端部48は、ミラーとなっている。光素子44から出射された光50は、端部48で反射されて、光導波路46のコア52に入る。光50は、コア52内を矢印方向に進み、光ファイバ等に伝送される。

しかしながら、光素子と実装基板との実装の際のアライメント精度、並びに光素子の実装された実装基板と光導波路とのアライメント精度の両方が要求される。特に、光ファイバ等のプラスマイナス1～5 μ m程度の位置合わせ精度が要求される光モジュールについては、アライメント精度が要求される箇所をできるだけ減らしたい要請がある。

また、電子機器の小型、軽量化の要求により、光モジュールの小型化、軽量化並びに低コスト化が求められている。

この発明は、かかる課題を解決するためになされたものである。この発明の目的は、小型軽量化が可能な光モジュールを提供することである。

発明の開示

(1) この発明に係る光モジュールは、主表面を有する実装部材と、前記実装部材に形成された配線と、前記主表面上に取り付けられ、前記配線と電氣的に接続された光素子と、を備え、

前記実装部材が、前記光素子から出射された光又は前記光素子へ入射される光を導波する光導波路である。

従来の光モジュールは、実装部材の上に、実装部材とは別体の光導波路を取り付けていた。これに対して、この発明は、実装部材と光導波路とが同一部材である。よって、光モジュールを薄くできる。この結果、光モジュールの小型化及び軽量化が可能となる。

また、従来の光モジュールでは、位置合わせに関係する部材は、実装部材、光導波路及び光素子の三つである。これに対して、この発明は、実装部材（光導波路）と光素子の二つである。よって、この発明では、光素子の位置合わせが容易となり、接合精度を向上させることができる。

この発明において、前記光素子の光の入射口又は出射口は、前記主表面に相対向するように配置されていてもよい。このような光素子として、例えば、面発光レーザがある。

この発明において、光導波路に光反射部材が設けられてもよい。光反射部材を介して、光素子と光導波路とにおける光の伝送がおこなわれる。

(2) この発明は、光を出射又は入射する光素子と、主表面を有し、光素子が主表面に実装され、かつ光素子から出射又は光素子に入射するべく光を導波する光導波路と、を有する光モジュールである。

この発明は、(1)の発明と同じ効果を有する。

この発明において、光素子の光を出射又は入射する部位が光導波路に対して相対向する向きになるように、かつベアチップ実装されるとともに、光素子と光導波路との間には、光透過性の接着部材が介在された状態で光素子と光導波路とが固定されてもよい。

ベアチップ実装は、パッケージ実装よりも小型軽量化を図ることができる。こ

の態様では、光素子がベアチップ実装されているので、光モジュールをより小型軽量化することが可能となる。また、光透過性の接着部材で、光素子と光導波路とを固定している。これにより、光素子と光導波路とを固定し、かつ光素子と光導波路との間の光路を確保することができる。

この発明において、光導波路は、光の進行方向を変更する変更部を有し、光素子は、変更部と相重なる位置にあってもよい。これにより、光の進行方向の変更を効率的に行える。

また、光導波路に変更部が形成されており、光素子は変更部を有する光導波路に直接実装される。これにより、光素子と変更部との相対的位置（距離等）を常に一定に保つことができるので、変更部に対して焦点がずれることがなくなる。一方、先行例では、光導波路上に直接光素子が搭載され実装されていないので、光導波路と光素子とは離れて配置されることになる。このため、両者は、仮に他の部位において固定したとしても、両者間の相対的位置が変わる可能性がある。よって、たとえ位置合わせの際に、位置を合わせることができたとしても、その後の各種要因（熱、外力等）により、位置ずれが生じる可能性がある。

なお、「変更部と相重なる位置に」とあるが、ここでいう「相重なる」とは、光素子又は変更部から投影状にみたときに、双方が重なる状態にみえる位置に双方が配置されることをいうのである。

この発明において、光導波路の主表面には、光素子とは異なる半導体素子がさらに搭載されるとともに、光素子及び半導体素子を一体封止する樹脂を有してもよい。

光素子及び半導体素子を光導波路の主表面に搭載すると、両者を接続する配線を短くできる。また、実装基板側の配線形成が単層で可能となり、配線形成が容易となる。また、樹脂で光素子及び半導体素子を一体封止すると、光モジュールの強度を向上させることができる。また、光素子及び半導体素子をハイブリットすると、光モジュールの集積度を向上させることができる。また、この集積度の向上により、コストを下げることができる。

樹脂は、遮光性を有してもよい。半導体素子に光があたると、半導体素子が誤

動作する可能性がある。遮光性を有する樹脂で、半導体素子を封止することにより、誤動作を防ぐことができる。

半導体素子は、光素子を駆動する機能を有してもよい。

光素子及び光素子を駆動又は制御する半導体素子が、光導波路の主表面に搭載されているので、光モジュールを高付加のモジュールにすることができる。また、光モジュールの高集積化及び低コスト化を図ることもできる。

光導波路の主表面上に直接回路を積層形成していてもよい。光導波路の主表面上に直接回路を積層形成すると、半導体素子の実装が不要となる。よって、異なる部品どうしの接続信頼性を考慮する必要がなくなる。また、IC素子どうしの接続において、接続箇所をなくすことができ、これにより、配線のインピーダンス特性及びノイズ特性を良好にできるとともに、遅延の影響を最小限にすることができる。また、光導波路の主表面における集積度を向上させることができ、光モジュールの高集積化及び低コスト化を図ることができる。

(3) この発明は、光素子と、光素子から出射された光又は光素子へ入射される光を導波する光導波機能を含むとともに、光素子又はそれに付随する半導体素子に対し電気的な接続がなされる実装部材と、を有する光モジュールである。

この発明は、(1)の発明と同じ効果を有する。

(4) この発明は、主表面及び側面を有する実装部材と、主表面に実装された光素子と、を備えた光モジュールにおいて、実装部材が光導波路の機能を有し、光導波路の光入出力端子が実装部材の側面にある。

この発明は、(1)の発明と同じ効果を有する。なお、光入出力端子とは、光が入力する端子、光が出力する端子又は光が入出力する端子を意味する。

なお、光素子には、光を発光する素子、光を受光する素子のいずれの素子も含まれる。実装部材は、光素子を実装することができる部材であれば、板状、フィルム状等どのような形態でもよい。

図面の簡単な説明

図1は、この発明の一実施の形態にかかる光モジュールの断面の模式図であり、

図2は、この発明の一実施の形態にかかる光モジュールの平面の模式図であり、図3は、従来の光モジュールの光導波路と光素子との配置関係を示す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

(構造の説明)

図1は、この発明の一実施の形態にかかる光モジュールの断面の模式図である。図2は、その平面の模式図である。ガラス製の実装基板10は、光導波路を兼ねている。よって、実装基板10の内部には、実装基板10における光素子の搭載面に沿ってコア12、クラッド14が形成されている。コア12、クラッド14は、薄膜形成技術、フォトリソグラフィ等を用いて、実装基板10中に形成される。

光導波路の一方の端部18は、光を90度屈折する45度ミラーとなっている。45度ミラーは、例えば90度V字型ダイヤモンドソーを用いて、光導波路の端部18を切削加工することにより作製される。実装基板10の側面であって光導波路の他方の端部に、光出力端子29が位置している。光はコア12を導波し、光出力端子29から出力される。

実装基板10には、金属箔等からなる配線16a、16b、16cが形成されている。本実施の形態では、実装基板10の主表面上に配線16a、16b、16cが形成されているが、これらは、実装基板10の側面に形成してもよい。あるいは、実装基板10の主表面とは反対側の面（裏面）に、配線を形成し、実装基板10に形成されたスルーホールなどを介して、主表面との電氣的な接続を図ってもよい。または、実装基板10の主表面、側面及び裏面のうち、いずれかの2面又は全ての面に配線を形成してもよい。なお、実装基板10の最も広い面が主表面であることが多いが、最も広い面でなくても光素子を実装可能な面が主表面である。

半導体チップ20が、フリップチップによって配線16a、16cに電氣的に接続されている。すなわち、半導体チップ20の電極に金属バンプが形成され、

半導体チップ20がフェースダウンで、配線基板となる実装基板10に接続されている。半導体チップ20には、例えばCMOS回路が形成されている。配線16cは、電気入出力端子となる。本実施の形態では、1つの半導体チップ20が取り付けられているが、複数の半導体チップ20を取り付けてもよい。例えば、複数の光素子の個々に対応するように、複数の半導体チップ20を取り付けてもよい。

面発光レーザ22は、フリップチップによって配線16bに電氣的に接続されている。面発光レーザ22の一方の面には、電極24が形成されている。他方の面には、電極26、光の出射口28が形成されている。出射口28から出た光が端部18で反射してコア12を通るように、面発光レーザ22が実装基板10の主表面上に配置されている。電極26と配線16bとが電氣的に接続されている。出射口28、電極26は、光透過性を有する透明樹脂34によって封止されている。透明樹脂34は、光透過性シリコン樹脂である。電極24は、ワイヤ30によって配線16aに電氣的に接続されている。本実施の形態では、複数の光素子の例として、複数の面発光レーザ22が設けられているが、本発明はこれに限定されない。例えば、1つの光素子を設け、この光素子が複数の光の入射口又は出射口を有していてもよい。もちろん、単数の光の入射口又は出射口を有する1つの光素子を設けてもよい。

半導体チップ20、面発光レーザ22は遮光性を有する樹脂36によって封止されている。ただし、樹脂36は、光素子（例えば面発光レーザ22）と光導波路（例えばコア12）との間の光の経路を妨げないように設けられている。樹脂36は、エポキシレジンである。エポキシレジンの成分は、10～50パーセントのエポキシと90～50パーセントのフィラー（シリカ等）である。この実施の形態では、三本の光導波路が並列配置されている。すなわち、三本の光導波路となる三本のコア12が、実装基板10の内部に形成されている。また、三本のコア12（光導波路）は平行に配置されており、それぞれのコア12（光導波路）の光出力端子29は、実装基板10の同一の側面に形成されている。そして、各光導波路と接続される三個の面発光レーザ22が、実装基板10において、光

出力端子 29 から離れた端部上に実装されている。

(動作の説明)

半導体チップ 20 からの電気信号が、面発光レーザ 22 に伝わる。これにより、面発光レーザ 22 が光 32 を発振する。光 32 は、出射口 28 から出射され、光導波路の端部 18 で、90 度反射される。そして、コア 12 中を矢印方向に進み、光出力端子 29 を介して光ファイバ等に伝送される。

(効果の説明)

この実施の形態では、実装基板 10 は、光導波路を兼ねている。よって、光モジュールを薄くできる。この結果、光モジュールの小型化及び軽量化が可能となる。

また、この実施の形態において、光導波路と面発光レーザ 22 とを位置合わせするときに、位置合わせに関係する部材は、実装基板 10 (光導波路) と面発光レーザ 22 の二つである。よって、従来は複雑で、時間のかかった面発光レーザと光導波路との接合が簡略化され、かつ接合強度も向上させることができる。また、それに伴い、接合に関するコストを低減させることができる。

(その他)

この実施の形態では、45 度ミラーで光の進行方向を変更している。しかしながら、この発明はこれに限定されず、この発明に適用可能な光の進行方向を変更できる部品ならば、他の部品でもよい。

この実施の形態では、導波路の端部で光の進行方向を変更している。しかしながら、この発明はこれに限定されず、導波路の端部以外の部分で、光の進行方向を変更してもよい。

この実施の形態において、面発光レーザ 22 は、光導波路に光を入射させなければならないので、面発光レーザ 22 の実装位置は制限される。しかし、半導体チップ 20 は、実装基板 10 の主表面ならば、どの位置でも、実装可能である。

この実施の形態では、面発光レーザ 22、半導体チップ 20 をフリップチップによって、実装基板 10 に実装している。しかしながら、この発明はこれに限定されず、面発光レーザ 22 又は半導体チップ 20 の実装には、フェースアップボ

ンディング等を適用してもよい。

この実施の形態では、半導体チップ20が実装基板10に実装されている。しかしながら、この発明はこれに限定されず、実装基板10の主表面上に、薄膜トランジスタで回路を形成し、これを半導体チップ20の代わりにしてもよい。また、この薄膜トランジスタの回路と半導体チップ20とで、面発光レーザ22に信号を送る回路としてもよい。

この実施の形態では、実装基板10はガラス製である。しかしながら、この発明はこれに限定されず、ポリマ等からなるフィルムを実装基板10としてもよい。

この実施の形態では、面発光レーザ22を光素子としている。しかしながら、この発明はこれに限定されず、レーザダイオード、フォトダイオード等他の光素子を用いてもよい。

請求の範囲

1. 主表面を有する実装部材と、前記実装部材に形成された配線と、前記主表面上に取り付けられ、前記配線と電氣的に接続された光素子と、を備え、

前記実装部材が、前記光素子から出射された光又は前記光素子へ入射される光を導波する光導波路である光モジュール。

2. 請求項 1 に記載の光モジュールにおいて、

前記光素子の光の入射口又は出射口は、前記主表面に相対向するように配置されている光モジュール。

3. 請求項 2 に記載の光モジュールにおいて、

前記光導波路に光反射部材が設けられ、

前記光反射部材を介して、前記光素子と前記光導波路とにおける光の伝送が行われる光モジュール。

4. 光を出射又は入射する光素子と、

主表面を有し、前記光素子が前記主表面に実装され、かつ前記光素子から出射又は前記光素子に入射するべく前記光を導波する光導波路と、

を有する光モジュール。

5. 請求項 4 に記載の光モジュールにおいて、

前記光素子の前記光を出射又は入射する部位が前記光導波路に対して相対向する向きになるように、かつベアチップ実装されるとともに、前記光素子と前記光導波路との間には、光透過性の接着部材が介在された状態で前記光素子と前記光導波路とが固定されている光モジュール。

6. 請求項 5 に記載の光モジュールにおいて、

前記光導波路は、前記光の進行方向を変更する変更部を有し、

前記光素子は、前記変更部と相重なる位置にある光モジュール。

7. 請求項 4 に記載の光モジュールにおいて、

前記主表面には、前記光素子とは異なる半導体素子がさらに搭載されるとともに、前記光素子及び前記半導体素子を一体封止する樹脂を有する光モジュール。

8. 請求項 5 に記載の光モジュールにおいて、

前記主表面には、前記光素子とは異なる半導体素子がさらに搭載されるとともに、前記光素子及び前記半導体素子を一体封止する樹脂を有する光モジュール。

9. 請求項6に記載の光モジュールにおいて、

前記主表面には、前記光素子とは異なる半導体素子がさらに搭載されるとともに、前記光素子及び前記半導体素子を一体封止する樹脂を有する光モジュール。

10. 請求項7に記載の光モジュールにおいて、

前記樹脂は、遮光性を有する光モジュール。

11. 請求項8に記載の光モジュールにおいて、

前記樹脂は、遮光性を有する光モジュール。

12. 請求項9に記載の光モジュールにおいて、

前記樹脂は、遮光性を有する光モジュール。

13. 請求項7に記載の光モジュールにおいて、

前記半導体素子は、前記光素子を駆動する機能を有する光モジュール。

14. 請求項8に記載の光モジュールにおいて、

前記半導体素子は、前記光素子を駆動する機能を有する光モジュール。

15. 請求項9に記載の光モジュールにおいて、

前記半導体素子は、前記光素子を駆動する機能を有する光モジュール。

16. 請求項4から15のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記主表面上に直接回路を積層形成している光モジュール。

17. 光素子と、

前記光素子から出射された光又は前記光素子へ入射される光を導波する光導波機能を含むとともに、前記光素子又はそれに付随する半導体素子に対し電気的な接続がなされる実装部材と、

を有する光モジュール。

18. 主表面及び側面を有する実装部材と、

前記主表面に実装された光素子と、

を備え、

前記実装部材が光導波路の機能を有し、前記光導波路の光入出力端子が前記側

面にあることを特徴とする光モジュール。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 2

FIG. 2

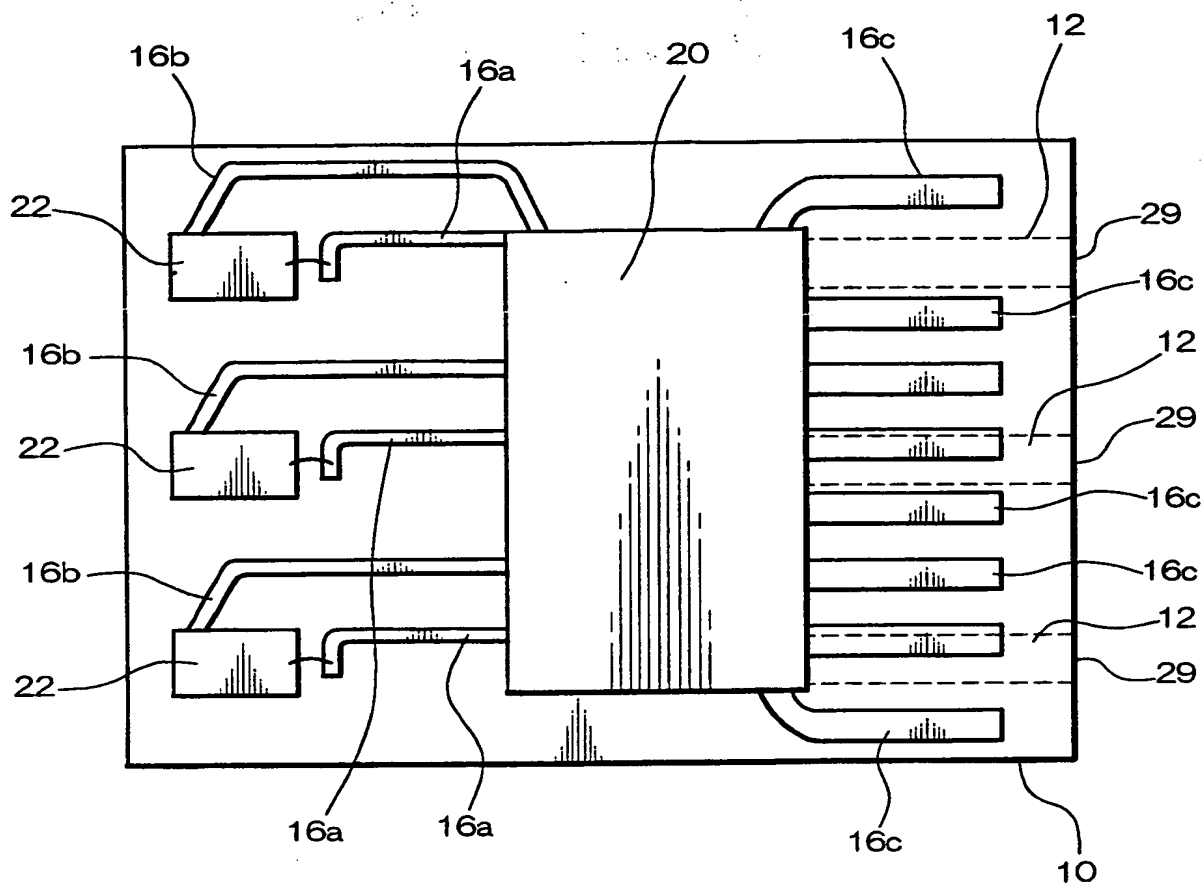
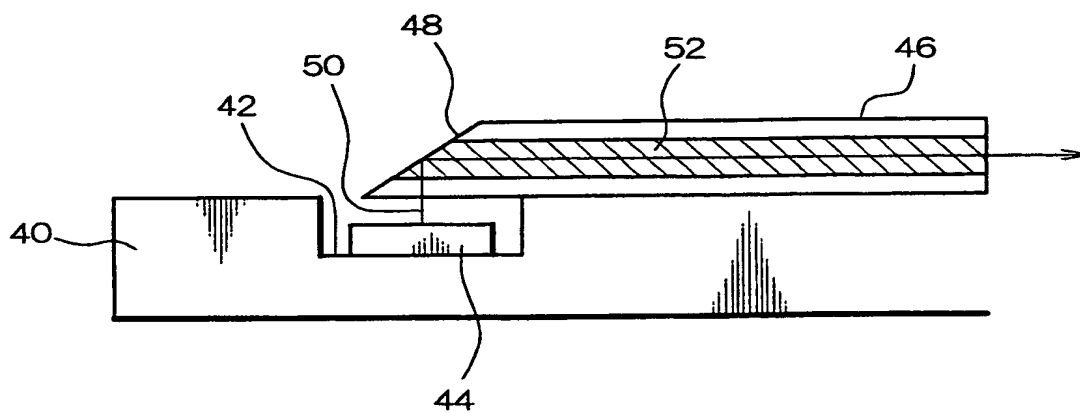


FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/03927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ G02B6/42, G02B6/12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ G02B6/12, 6/26, 6/42-6/43, H01S3/18		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-222230, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 12 August, 1994 (12. 08. 94), Full text ; all drawings	1-4, 16-18
Y	Full text ; all drawings (Family: none)	5-15
X	JP, 3-290606, A (Fujitsu Ltd.), 20 December, 1991 (20. 12. 91), Page 6, lower left column, line 8 to page 7, upper left column, line 1 ; Fig. 23	1-6, 16, 18
Y	Page 6, lower left column, line 8 to page 7, upper left column, line 1 ; Fig. 23 (Family: none)	7-15
Y	JP, 4-152584, A (Ricoh Co., Ltd.), 26 May, 1992 (26. 05. 92), Full text ; all drawings (Family: none)	7-15
Y	JP, 7-168039, A (Ricoh Co., Ltd.), 4 July, 1995 (04. 07. 95), Full text ; all drawings (Family: none)	10-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 5 October, 1999 (05. 10. 99)		Date of mailing of the international search report 19 October, 1999 (19. 10. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03927

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 8-32046, A (Hitachi, Ltd.), 2 February, 1996 (02. 02. 96), Full text ; all drawings (Family: none)	5-15
Y	JP, 6-223402, A (Eastman Kodak Co.), 12 August, 1994 (12. 08. 94), Full text ; all drawings (Family: none)	5-15

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/03927

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ G 0 2 B 6 / 4 2, G 0 2 B 6 / 1 2

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ G 0 2 B 6 / 1 2, 6 / 2 6, 6 / 4 2 - 6 / 4 3, H 0 1 S 3 / 1 8

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 6-222230, A (日本電信電話株式会社) 12. 8月. 1994 (12. 08. 94) 全文, 全図	1-4, 16-18
Y	全文, 全図 (ファミリーなし)	5-15
X	J P, 3-290606, A (富士通株式会社) 20. 12月. 1991 (20. 12. 91) 第6頁左下欄第8行-第7頁左上欄第1行, 第23図	1-6, 16, 18
Y	第6頁左下欄第8行-第7頁左上欄第1行, 第23図 (ファミリーなし)	7-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 10. 99

国際調査報告の発送日

19.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西村 直史



2K

9234

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 4-152584, A (株式会社リコー) 26. 5月. 1992 (26. 05. 92) 全文, 全図 (ファミリーなし)	7-15
Y	J P, 7-168039, A (株式会社リコー) 4. 7月. 1995 (04. 07. 95) 全文, 全図 (ファミリーなし)	10-12
Y	J P, 8-32046, A (株式会社日立製作所) 2. 2月. 1996 (02. 02. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5-15
Y	J P, 6-223402, A (イーストマン コダック カンパニ ー) 12. 8月. 1994 (12. 08. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5-15

09/508669

E P

US

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)
〔PCT 18 条、PCT 規則 43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 E P P C - 1 9 6 1	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 9 9 / 0 3 9 2 7	国際出願日 (日.月.年) 2 2 . 0 7 . 9 9	優先日 (日.月.年) 0 5 . 0 8 . 9 8
出願人 (氏名又は名称) セイコーエプソン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条 (PCT 規則 38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G02B6/42, G02B6/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G02B6/12, 6/26, 6/42-6/43, H01S3/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 6-222230, A (日本電信電話株式会社) 12. 8月. 1994 (12. 08. 94)	1-4, 16-18
Y	全文, 全図 全文, 全図 (ファミリーなし)	5-15
X	JP, 3-290606, A (富士通株式会社) 20. 12月. 1991 (20. 12. 91)	1-6, 16, 18
Y	第6頁左下欄第8行-第7頁左上欄第1行, 第23図 第6頁左下欄第8行-第7頁左上欄第1行, 第23図 (ファミリーなし)	7-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 10. 99

国際調査報告の発送日

19.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西村 直史



2K

9234

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 4-152584, A (株式会社リコー) 26. 5月. 1992 (26. 05. 92) 全文, 全図 (ファミリーなし)	7-15
Y	JP, 7-168039, A (株式会社リコー) 4. 7月. 1995 (04. 07. 95) 全文, 全図 (ファミリーなし)	10-12
Y	JP, 8-32046, A (株式会社日立製作所) 2. 2月. 1996 (02. 02. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5-15
Y	JP, 6-223402, A (イーストマン コダック カンパニ ー) 12. 8月. 1994 (12. 08. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	5-15

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G02B6/42, G02B6/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G02B6/12, 6/26, 6/42-6/43, H01S3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-222230, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 12 August, 1994 (12. 08. 94), Full text ; all drawings	1-4, 16-18
Y	Full text ; all drawings (Family: none)	5-15
X	JP, 3-290606, A (Fujitsu Ltd.), 20 December, 1991 (20. 12. 91), Page 6, lower left column, line 8 to page 7, upper left column, line 1 ; Fig. 23	1-6, 16, 18
Y	Page 6, lower left column, line 8 to page 7, upper left column, line 1 ; Fig. 23 (Family: none)	7-15
Y	JP, 4-152584, A (Ricoh Co., Ltd.), 26 May, 1992 (26. 05. 92), Full text ; all drawings (Family: none)	7-15
Y	JP, 7-168039, A (Ricoh Co., Ltd.), 4 July, 1995 (04. 07. 95), Full text ; all drawings (Family: none)	10-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
5 October, 1999 (05. 10. 99)

Date of mailing of the international search report
19 October, 1999 (19. 10. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03927

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 8-32046, A (Hitachi, Ltd.), 2 February, 1996 (02. 02. 96), Full text ; all drawings (Family: none)	5-15
Y	JP, 6-223402, A (Eastman Kodak Co.), 12 August, 1994 (12. 08. 94), Full text ; all drawings (Family: none)	5-15

PCT REQUEST

EPPC-1961

Draft (NOT for submission) - printed on 31.03.2000 06:07:40 PM

0 0-1	For receiving Office use only International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4 0-4-1	Form - PCT/RO/101 PCT Request Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.12.1999)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Japanese Patent Office (RO/JP)
0-7	Applicant's or agent's file reference	EPPC-1961
I	Title of invention	OPTICAL MODULE
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	SEIKO EPSON CORPORATION
II-5	Address:	4-1, Nishi-shinjuku 2-chome Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811 Japan
II-6	State of nationality	JP
II-7	State of residence	JP
II-8	Telephone No.	03-3348-3114
II-9	Facsimile No.	03-3340-4258
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	inventor only
III-1-4	Name (LAST, First)	MURATA, Akihiro
III-1-5	Address:	SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-chome Suwa-shi, Nagano 392-8502 Japan
III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	inventor only
III-2-4	Name (LAST, First)	KITAMURA, Shojiro
III-2-5	Address:	SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-chome Suwa-shi, Nagano 392-8502 Japan

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

EPPC-1961

Draft (NOT for submission) - printed on 31.03.2000 06:07:40 PM

IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent	
IV-1-1	Name (LAST, First)	INOUE, Hajime	
IV-1-2	Address:	2nd Floor, Ogikubo TM Bldg., 26-13, Ogikubo 5-chome Suginami-ku, Tokyo 167-0051 Japan	
IV-1-3	Telephone No.	03-5397-0891	
IV-1-4	Facsimile No.	03-5397-0893	
IV-1-5	e-mail	MXJ00663@nifty.ne.jp	
V	Designation of States		
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT	
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	CN JP KR US	
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	05 August 1998 (05.08.1998)	
VI-1-2	Number	10-233608	
VI-1-3	Country	JP	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Japanese Patent Office (JPO) (ISA/JP)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	8	-
VIII-3	Claims	3	-
VIII-4	Abstract	1	-
VIII-5	Drawings	2	-
VIII-7	TOTAL	18	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

EPPC-1961

Draft (**NOT** for submission) - printed on 31.03.2000 06:07:40 PM

	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract		
VIII-19	Language of filing of the international application	English	
IX	Signature of applicant or agent		
IX-1	Name (LAST, First)		
IX-2	Capacity		

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)